

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-77825

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 2 1 Z A B 3 4 1		F 0 1 N 3/02	3 2 1 K Z A B 3 4 1 M 3 4 1 R
B 0 1 D 46/42	Z A B	9729-4D	B 0 1 D 46/42	Z A B A
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-230740

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月30日

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 楠本 潤一

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(72) 発明者 太地 陽介

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎

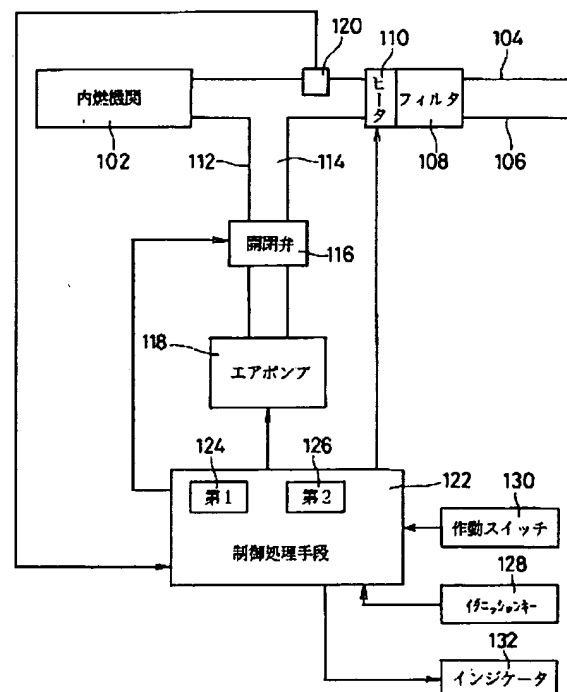
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気ガスフィルタの再生処理装置

(57) 【要約】

【課題】 単一の圧力検出手段でもってフィルタ手段の目詰まり状態を正確に検知することができる排気ガスフィルタの再生処理装置を提供すること。

【解決手段】 内燃機関102からの排気ガスに含まれた微粒子を捕集するフィルタ手段108と、排気流路106の圧力を検出する圧力検出手段120と、フィルタ手段108に空気を供給するためのエアポンプ118と、フィルタ手段108に捕集された微粒子を燃焼させるための加熱ヒータ110と、フィルタ手段108の微粒子の捕集量を算出するための制御処理手段122を含む排気ガスフィルタの再生処理装置。圧力検出手段120は、イグニッションキー128が閉状態であつた内燃機関102が回転していないとき第1の圧力値を検出し、イグニッションキー128が閉状態であつた内燃機関102が回転しているとき第2の圧力値を検出し、制御処理手段122は、第1の検出値および第2の検出値に基づいて微粒子の捕集量を算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関からの排気ガスが流れる排気流路に配設され、該排気ガスに含まれた微粒子を捕集するフィルタ手段と、該排気流路における、該フィルタ手段の配設部位よりも上流側の部位に配設された圧力検出手段と、該排出流路を通して該フィルタ手段に燃焼空気を供給するためのエアポンプと、該フィルタ手段に捕集された該微粒子を燃焼させるための加熱手段と、該圧力検出手段からの検出信号に基づいて該微粒子の捕集量を算出するための制御処理手段と、を含み、
該圧力検出手段は、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ該内燃機関が回転していないときに第 1 の圧力値を検出し、該イグニッションキーが閉状態に保持されかつ該内燃機関が回転しているときに第 2 の圧力値を検出し、
該制御処理手段は、該圧力検出手段からの該第 1 の検出値および該第 2 の検出値に基づいて該微粒子の捕集量を算出することを特徴とする排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 2】 該圧力検出手段は、該内燃機関を始動するに際して該イグニッションキーを閉状態にしたときに該第 1 の圧力値を検出し、該イグニッションキーの操作によって該内燃機関が回転したときに該第 2 の圧力値を検出することを特徴とする請求項 1 記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 3】 該圧力検出手段は、該イグニッションキーが閉状態に保持されかつ該内燃機関が回転したときに該第 2 の圧力値を検出し、該内燃機関の回転を停止させるために該イグニッションキーを操作して該内燃機関が停止しかつ該イグニッションキーが閉状態にあるときに該第 2 の圧力値を検出することを特徴とする請求項 1 記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 4】 該圧力検出手段は、該内燃機関の回転を停止させるために該イグニッションキーを操作して該内燃機関が停止しかつ該イグニッションキーが閉状態に保持されているときに該第 1 の圧力値を検出し、次に該内燃機関を回転させるために該イグニッションキーを操作して該イグニッションキーが閉状態に保持されかつ該内燃機関が回転したときに該第 2 の圧力値を検出することを特徴とする請求項 1 記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 5】 該圧力検出手段は、該フィルタ手段に捕集された該微粒子を燃焼させる再生モードのときにはその検出動作を中止することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 6】 該圧力検出手段は、該内燃機関の冷却水の温度に関連して、該冷却水の温度が所定温度以上のときには該第 1 の圧力値の検出動作を行うが、該冷却水の温度が該所定温度よりも低いときにはその検出動作を中止することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載

の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 7】 該制御処理手段は、該内燃機関を回転させるために該イグニッションキーを閉状態にすると、該圧力検出手段の故障をチェックする検出手段チェック工程を遂行し、該検出手段チェック工程において該圧力検出手段が故障しているときには、該圧力検出手段はその検出動作を中止することを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 8】 該制御処理手段は、該検出手段チェック工程における該圧力検出手段からの圧力検出値に基づいて故障を判断することを特徴とする請求項 7 記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 9】 該検出手段チェック工程においては、該エアポンプは該排気流路に向けて空気を送給し、該制御処理手段は、該圧力検出手段からの圧力検出値の変動に基づいて故障を判断することを特徴する請求項 7 記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 10】 該制御処理手段は、標準圧力値を記憶する標準圧力記憶手段を有し、該圧力検出手段の検出動作が中止しているときに該標準圧力記憶手段に記憶された該標準圧力値を該第 1 の圧力値として用いることを特徴とする請求項 5～9 のいずれかに記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 11】 該制御処理手段は、該第 1 の圧力値を記憶する第 1 の記憶手段を含んでおり、該圧力検出手段が検出動作を行わないときに該第 1 の記憶手段に記憶された該第 1 の圧力値を用いることを特徴とする請求項 5～9 のいずれかに記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 12】 該制御処理手段は、該第 1 の圧力値を補正する圧力補正手段を含んでおり、該制御処理手段は、該圧力補正手段によって補正された補正圧力値と該第 2 の圧力値に基づいて該微粒子の捕集量を算出することを特徴とする請求項 1～11 のいずれかに記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 13】 該圧力補正手段は、該第 1 の圧力値を該内燃機関の回転数に対応して補正し、該制御処理手段は、該圧力補正手段の作用によって該内燃機関の回転数に応じて補正された該補正圧力値と第 2 の圧力値に基づいて該微粒子の捕集量を算出することを特徴とする請求項 12 記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項 14】 内燃機関からの排気ガスが流れる排気流路に配設され、該排気ガスに含まれた微粒子を捕集するフィルタ手段と、該排気流路における、該フィルタ手段の配設部位よりも上流側の部位に配設された圧力検出手段と、該排出流路を通して該フィルタ手段に燃焼空気を供給するためのエアポンプと、該フィルタ手段に捕集された該微粒子を燃焼させるための加熱手段と、該圧力検出手段からの検出信号に基づいて該微粒子の捕集量を算出するための制御処理手段と、を含み、

該制御処理手段は、圧力値を記憶する圧力値記憶手段を有し、該内燃機関の温度状態に応じて第１の算出モードまたは第２の算出モードによって該微粒子の捕集量を算出し、

該第１の算出モードにおいては、該制御処理手段は、該内燃機関を始動するに際してイグニッションキーを閉状態にしたときに該圧力検出手段が検出する第１の圧力値と、このイグニッションキーの操作によって該内燃機関が回転したときに該圧力検出手段が検出する第２の圧力値とに基づいて該微粒子の捕集量を算出し、

該第２の算出モードにおいては、該制御処理手段は、該圧力値記憶手段に記憶された該圧力値と、該イグニッションキーが閉状態に保持されかつ該内燃機関が回転したときに該圧力検出手段が検出する第２の圧力値とに基づいて該微粒子の捕集量を算出する、

ことを特徴とする排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項１５】 該制御処理手段は、該内燃機関の冷却水の温度に基づいて算出モードを選択し、該冷却水が所定温度以上のときには該第１の算出モードによって該微粒子の捕集量を算出し、該冷却水が該所定温度未満のときには該第２の算出モードによって該微粒子の捕集量を算出することを特徴とする請求項１４記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【請求項１６】 該圧力値記憶手段には、標準圧力値または該内燃機関の前の運転時に該圧力検出手段によって検出された該第１の圧力値が記憶されており、該第２の算出モードにおいては、該制御処理手段は、該圧力値記憶手段に記憶された該標準圧力値または該第１の圧力値と該第２の圧力値とに基づいて該微粒子の捕集量を算出することを特徴とする請求項１４または１５記載の排気ガスフィルタの再生処理装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関から排出される排気ガス中に含まれている微粒子を捕集するためのフィルタ手段を再生する再生処理装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】ディーゼルエンジンの如き内燃機関に適用されている排気ガスフィルタの再生処理装置は、たとえば図８に示す構成である。図８において、内燃機関２には排気管４が接続されており、この排気管４は、内燃機関２から排出される排気ガスを外部に導くための排気流路６を規定する。排気流路６にはフィルタ手段８が配設され、フィルタ手段８には加熱ヒータ１０が設けられている。また、排気流路６に空気を送給するための送給流路１２を規定する送給管１４が設けられ、この送給管１４の一端部が、排気管４における、内燃機関２とフィルタ手段８の間の部位に接続されている。送給流路１２には開閉弁１６が設けられ、また開閉弁１６の上流側には、排気流路６に空気を送給するためのエアポンプ１８

が配設されている。さらに、フィルタ手段８の上流側および下流側には、それぞれ、第１の圧力検出センサ２０および第２の圧力検出センサ２４が配設されている。第１の圧力検出センサ２０は、排気流路６を流れる排気ガスにおけるフィルタ手段８の上流側の圧力を検出し、第２の圧力検出センサ２２は、排気流路６を流れる排気ガスにおけるフィルタ手段８の下流側の圧力を検出する。

【０００３】内燃機関２から排出された排気ガスは、排気流路６を通して外部に排出され、排気ガス中に含まれた微粒子状物質（「微粒子」という）は、フィルタ手段８によって捕集され、外部に排出される排気ガスはフィルタ手段８によって清浄化される。第１の圧力検出センサ２０はフィルタ手段８の上流側の圧力を検出し、第２の圧力検出センサ２２はフィルタ手段８の下流側の圧力を検出し、フィルタ手段８の目詰まりが大きくなると、第２の圧力検出センサ２２の検出値（ほぼ大気圧に等しい）と第１の圧力検出センサ２０の検出値との差圧が大きくなり、内燃機関の排気効率が悪くなる。

【０００４】上記差圧が大きくなったときには、フィルタ手段８に捕集された微粒子が燃焼される。この燃焼の際には、開閉弁１６が開状態に保持され、加熱ヒータ１０が加熱される。また、エアポンプ１８が作動され、エアポンプ１８からの空気が送給流路１２を通して排気流路６に供給される。したがって、加熱ヒータ１０の加熱作用によってフィルタ手段８に捕集された微粒子が燃焼され、これによってフィルタ手段８は、元の状態（微粒子が捕集されていない状態）に再生される。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した再生処理装置においては、次のとおりの解決すべき問題が存在する。すなわち、図８に示すとおり、内燃機関２から排出される排気ガスの圧力を検出するために２個の圧力検出センサ２０、２２（片方の圧力検出センサ２０はフィルタ手段８の上流側の圧力を検出し、他方の圧力検出センサ２２はフィルタ手段８の下流側の圧力を検出する）が必要となり、このことに関連して、その構成が複雑になるとともに製造コストも高くなる。

【０００６】本発明の目的は、単一の圧力検出手段でもってフィルタ手段の目詰まり状態を正確に検知することができる排気ガスフィルタの再生処理装置を提供することである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】本発明は、内燃機関からの排気ガスが流れる排気流路に配設され、排気ガスに含まれた微粒子を捕集するフィルタ手段と、排気流路における、フィルタ手段の配設部位よりも上流側の部位に配設された圧力検出手段と、排出流路を通してフィルタ手段に燃焼空気を供給するためのエアポンプと、フィルタ手段に捕集された微粒子を燃焼させるための加熱手段と、圧力検出手段からの検出信号に基づいて微粒子の捕

集量を算出するための制御処理手段と、を含み、圧力検出手段は、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転していないときに第1の圧力値を検出し、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転しているときに第2の圧力値を検出し、制御処理手段は、圧力検出手段からの第1の検出値および第2の検出値に基づいて微粒子の捕集量を算出することを特徴とする排気ガスフィルタの再生処理装置である。本発明に従えば、圧力検出手段は、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転していないときに大気圧、すなわち第1の圧力値を検出し、またイグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転しているときに排気流路中の圧力（いわゆる前圧）、すなわち第2の圧力値を検出する。そして、制御処理手段は、圧力検出手段が検出した第1の圧力値および第2の圧力値に基づいて微粒子の捕集量を算出するので、単一の圧力検出手段でもってフィルタ手段における微粒子の捕集量を検知することができる。

【0008】また本発明は、圧力検出手段は、内燃機関を始動する際にイグニッションキーを閉状態にしたときに第1の圧力値を検出し、該イグニッションキーの操作によって内燃機関が回転したときに第2の圧力値を検出することを特徴とする。本発明に従えば、圧力検出手段は、始動の際にイグニッションキーを閉状態にしたときに第1の圧力値を検出し、またその後内燃機関が回転したときに第2の圧力値を検出するので、内燃機関の始動の際にイグニッションキーの操作に関連してフィルタ手段における微粒子の捕集量を検知することができる。

【0009】また本発明は、圧力検出手段は、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転したときに第2の圧力値を検出し、内燃機関の回転を停止させるためにイグニッションキーを操作して内燃機関が停止しかつイグニッションキーが閉状態にあるときに第2の圧力値を検出することを特徴とする。本発明に従えば、内燃機関の回転を停止するためにイグニッションキーを開状態に操作したとき、このイグニッションキーは、操作した後所定時間閉状態に保持された後開状態となる。圧力検出手段は、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転しているときに第2の圧力値を検出し、内燃機関の回転が停止しかつイグニッションキーが閉状態に保持されているときに第1の圧力値を検出するので、内燃機関の停止の際にイグニッションキーの操作に関連してフィルタ手段における捕集量を検知することができる。また圧力値として内燃機関が停止したときの圧力値を検出しているので、第1の圧力値を検出する際に内燃機関が低温である場合がなく、第1の圧力値を安定して検出することができる。

【0010】また本発明は、圧力検出手段は、内燃機関の回転を停止させるためにイグニッションキーを操作し

て内燃機関が停止しかつイグニッションキーが閉状態に保持されているときに第1の圧力値を検出し、次に内燃機関を回転させるためにイグニッションキーを操作してイグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転したときに第2の圧力値を検出することを特徴とする。本発明に従えば、内燃機関の回転を停止するためにイグニッションキーを開状態に操作したとき、このイグニッションキーは、操作した後所定時間閉状態に保持された後開状態となる。圧力検出手段は、内燃機関が停止しかつイグニッションキーが閉状態に保持されているときに第1の圧力値を検出し、次に内燃機関を始動するためにイグニッションキーを操作してこのキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転したときに第2の圧力値を検出するので、内燃機関の始動、停止するためのイグニッションキーの操作に関連してフィルタ手段における微粒子の捕集量を検知することができる。また、第1の圧力値として内燃機関が停止したときの圧力値を検出しているので、第1の圧力値を検出する際に内燃機関が低温である場合がなく、圧力検出手段による第1の圧力値の検出を安定して行うことができる。

【0011】また本発明は、圧力検出手段は、フィルタ手段に捕集された微粒子を燃焼させる再生モードのときにはその検出動作を中止することを特徴とする。本発明に従えば、再生モード中は圧力検出手段による検出動作を行わないので、再生モードにおける排気流路中の圧力変動を検出することがなく、圧力検出手段による正確な圧力値の検出が可能となる。

【0012】また本発明は、圧力検出手段は、内燃機関の冷却水の温度に関連して、冷却水の温度が所定温度以上のときには該第1の圧力値の検出動作を行うが、冷却水の温度が所定温度よりも低いときにはその検出動作を中止することを特徴とする。本発明に従えば、内燃機関の冷却水の温度が所定温度よりも低いときには圧力検出手段による第1の圧力値の検出動作を行わないので、低温時に発生し易い誤検出を除くことができる。

【0013】また本発明は、制御処理手段は、内燃機関を回転させるためにイグニッションキーを閉状態にすると、圧力検出手段の故障をチェックする検出手段チェック工程を遂行し、検出手段チェック工程において圧力検出手段が故障しているときには、圧力検出手段はその検出動作を中止することを特徴とする。本発明に従えば、イグニッションキーを閉状態にすると、圧力検出手段による検出動作に先だってチェック工程が遂行され、チェック工程にて故障と検出されたときには圧力検出手段による検出動作が中止される。それ故に、圧力検出手段が故障しているか否かを検出することができ、故障しているときには、故障による検出圧力値に基づき微粒子の捕集量が検知されることはない。

【0014】また本発明は、制御処理手段は、検出手段チェック工程における圧力検出手段からの圧力検出値に

基づいて故障を判断することを特徴とする。本発明に従えば、検出手段チェック工程においては、圧力検出手段からの圧力検出値が所定範囲内にあるか否かによって故障を判断し、比較的簡単かつ容易に圧力検出手段の故障をチェックすることができる。

【0015】また本発明は、検出手段チェック工程においては、エアポンプは排気流路に向けて空気を送給し、制御処理手段は、圧力検出手段からの圧力検出値の変動に基づいて故障を判断することを特徴とする。本発明に従えば、検出手段チェック工程においては、エアポンプからの空気が排気流路に送給され、この空気の送給によって圧力検出手段の圧力検出値が正常に変動しているか検知されるので、圧力検出手段の故障をより正確に検知することができる。

【0016】また本発明は、制御処理手段は、標準圧力値を記憶する標準圧力記憶手段を有し、圧力検出手段の検出動作が中止しているときに標準圧力記憶手段に記憶された標準圧力値を第1の圧力値として用いることを特徴とする。本発明に従えば、圧力検出手段の検出動作が中止しているときには、標準圧力記憶手段に記憶された標準圧力値が第1の検出値として用いられるので、検出動作中止中においてもフィルタ手段における微粒子の捕集量の検知を比較的正確に行うことができる。

【0017】また本発明は、制御処理手段は、第1の圧力値を記憶する第1の記憶手段を含んでおり、圧力検出手段が検出動作を行わないときに第1の記憶手段に記憶された第1の圧力値を用いることを特徴とする。本発明に従えば、圧力検出手段の検出動作が中止しているときには、第1の記憶手段に記憶された第1の検出値が用いられるので、検出動作中止中においてもフィルタ手段における微粒子の捕集量の検知を比較的正確に行うことができる。

【0018】また本発明は、制御処理手段は、第1の圧力値を補正する圧力補正手段を含んでおり、制御処理手段は、圧力補正手段によって補正された補正圧力値と第2の圧力値に基づいて微粒子の捕集量を算出することを特徴とする。本発明に従えば、第1の圧力値が圧力補正手段によって補正されるので、フィルタ手段における微粒子の捕集量をより正確に検知することができる。

【0019】また本発明は、圧力補正手段は、第1の圧力値を内燃機関の回転数に対応して補正し、制御処理手段は、圧力補正手段の作用によって内燃機関の回転数に応じて補正された該補正圧力値と第2の圧力値に基づいて微粒子の捕集量を算出することを特徴とする。本発明に従えば、圧力補正手段は内燃機関の回転数に対応して第1の圧力値を補正するので、フィルタ手段における微粒子の捕集量をより正確に検知することができる。

【0020】また本発明は、内燃機関からの排気ガスが流れる排気流路に配設され、排気ガスに含まれた微粒子を捕集するフィルタ手段と、排気流路における、フィル

タ手段の配設部位よりも上流側の部位に配設された圧力検出手段と、排出流路を通してフィルタ手段に燃焼空気を供給するためのエアポンプと、フィルタ手段に捕集された微粒子を燃焼させるための加熱手段と、圧力検出手段からの検出信号に基づいて微粒子の捕集量を算出するための制御処理手段と、を含み、制御処理手段は、圧力値を記憶する圧力値記憶手段を有し、内燃機関の温度状態に応じて第1の算出モードまたは第2の算出モードによって微粒子の捕集量を算出し、第1の算出モードにおいては、制御処理手段は、内燃機関を始動する際にイグニッションキーを閉状態にしたときに圧力検出手段が検出する第1の圧力値と、このイグニッションキーの操作によって該内燃機関が回転したときに圧力検出手段が検出する第2の圧力値とに基づいて微粒子の捕集量を算出し、第2の算出モードにおいては、制御処理手段は、圧力値記憶手段に記憶された圧力値と、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転したときに圧力検出手段が検出する第2の圧力値とに基づいて微粒子の捕集量を算出する、ことを特徴とする排気ガスフィルタの再生処理装置である。本発明に従えば、制御処理手段は、内燃機関の温度状態に応じて第1の算出モードおよび第2の算出モードから選択された算出モードによってフィルタ手段における微粒子の捕集量を算出するので、微粒子の捕集量を誤検知なく正確に検出することができる。

【0021】また本発明は、制御処理手段は、内燃機関の冷却水の温度に基づいて算出モードを選択し、冷却水が所定温度以上のときには第1の算出モードによって微粒子の捕集量を算出し、冷却水が所定温度未満のときには第2の算出モードによって微粒子の捕集量を算出することを特徴とする。本発明に従えば、冷却水の温度が高いときには第1の算出モードが選択され、第1の圧力値としてイグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転していないときの排気流路の圧力値が用いられ、一方冷却水の温度が低いときには第2の算出モードが選択され、第1の圧力値として圧力値記憶手段に記憶された圧力値が用いられる。それ故に、冷却水の温度、すなわち内燃機関の温度状態に実質上関係なく微粒子の捕集量を正確に検出することができる。

【0022】さらに本発明は、圧力値記憶手段には、標準圧力値または内燃機関の前の運転時に圧力検出手段によって検出された第1の圧力値が記憶されており、第2の算出モードにおいては、制御処理手段は、圧力値記憶手段に記憶された標準圧力値または第1の圧力値と第2の圧力値とに基づいて微粒子の捕集量を算出することを特徴とする。本発明に従えば、第2の算出モードにおいては、圧力値記憶手段に記憶された標準圧力値または内燃機関の前の動作時に検出された第1の圧力値が第1の圧力値として用いられるので、たとえば冷却水の温度が低い等のときにおいても微粒子の捕集量を正確に検出す

ることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に従う排気ガスフィルタの再生処理装置の一実施形態を備えた内燃機関の要部を簡略的に示すブロック部である。図1において、たとえばフォークリフト等の車両に搭載されるディーゼルエンジンでよい内燃機関102には、排気管104が接続されており、内燃機関からの排気ガスは、排気管104によって規定される排気流路106を通して外部に排出される。排気流路106には、排気ガスに含まれている微粒子物質（微粒子）を捕集するためのフィルタ手段108が配設されており、このフィルタ手段108には加熱ヒータ110（加熱手段を構成する）が設けられている。また、排気流路106における、フィルタ手段108の配設部位よりも上流側の部位、すなわち排出流路106における、内燃機関102とフィルタ手段108との間の部位には、空気を送給するための送給管112が接続されている。送給管112によって規定される送給流路114には、送給流路114を開閉する開閉弁116が配設され、また送給流路114の上流側端部には、送給流路114に空気を供給するためのエアポンプ118が設けられている。加熱ヒータ110、開閉弁116およびエアポンプ118等は、フィルタ手段108を再生するためのフィルタの再生処理装置の一部を構成する。また、排気流路116における、フィルタ手段108の配設部位の上流側の部位、詳細には排気流路106における、送給管112の接続部位とフィルタ手段108の配設部位との間の部位に、排気流路106を流れる排気ガスの圧力を検出する、たとえば圧力センサから構成することができる圧力検出手段120が配設されている。

【0024】加熱ヒータ110、開閉弁116およびエアポンプ118等を作動制御するための制御処理手段122が設けられている。制御処理手段122は、たとえばマイクロプロセッサから構成することができ、第1の記憶手段124および第2の記憶手段126を含んでいる。圧力検出手段120は、後述する如くして排気流路106の圧力を検出し、圧力検出手段120からの検出信号は制御処理手段122に送給され、第1の記憶手段124には、圧力検出手段120が検出した第1の圧力値が記憶され、第2の記憶手段126には、圧力検出手段120が検出した第2の圧力値が記憶される。制御処理手段122にて生成された作動信号は加熱ヒータ110、開閉弁116およびエアポンプ118に送給される。

【0025】この制御処理手段122に関連して、イグニッションキー128、作動スイッチ130およびインジケータ132が設けられている。イグニッションキー128は、内燃機関102を作動、作動停止するためのものであり、イグニッションキー128を閉状態にする

ことによってバッテリー（図示せず）からの電流が供給され、セルモータ（図示せず）が作動することによって内燃機関102の回転が開始され、一方イグニッションキー128を開状態にすることによってバッテリーからの電流の供給が停止され、これによって内燃機関102の回転が停止する。作動スイッチ130は、フィルタ手段108を再生処理するためのものであり、この作動スイッチ130を操作することによって、後述する如く、加熱ヒータ110、開閉弁116およびエアポンプ118等が作動される。インジケータ132は、たとえば警告ランプから構成することができ、フィルタ手段108における微粒子の捕集量が多くなると後述する如くして点灯される。イグニッションキー128および作動スイッチ130からの信号は制御処理手段122に送給され、制御処理手段122にて生成された信号はインジケータ132に送給される。

【0026】図1の再生処理装置を備えた内燃機関102における制御処理手段122による微粒子の捕集量の算出およびフィルタ手段108の再生処理は、たとえば図2に示すフローチャートに従って行われる。まず、内燃機関102を始動するに際してイグニッションキー128を開（オン）状態にする。イグニッションキー128を操作して閉状態にすると、ステップS1からステップS2に進み、内燃機関102が回転しているか否かが検出される。この内燃機関102の回転の検出は、内燃機関102の回転を回転センサで直接検出するようにしてもよく、これに代えて、たとえば内燃機関102に付設され、その回転によって発電するレギュレータ（図示せず）からの信号を利用してもよい。内燃機関102が回転していないとき、すなわちイグニッションキー128を開状態にしてセルモータ（図示せず）が実質上作動していない（したがって内燃機関102が回転していない）ときには、ステップS3に移り、圧力検出手段120が排気流路106の圧力を検出する。圧力検出手段120によって検出される圧力値は、排気流路106中に排気ガスが実質上流れていないので、大気圧値となり、この大気圧値は、従来のフィルタの再生処理装置においてフィルタ手段の下流側に配設されていた圧力検出センサの検出値（いわゆる後圧値）とほぼ等しくなる。この実施形態では、内燃機関102を始動させるためにイグニッションキー128を操作して閉状態にしかつ内燃機関102が回転しないときの圧力検出手段120の検出値を第1の圧力値とし、この第1の検出値を従来の再生処理装置におけるフィルタ手段108の下流側の圧力値（いわゆる後圧値）に代えて利用し、このように第1の圧力値を利用することによって、従来設けていたフィルタ手段108の下流側の圧力検出センサを省略することができる。ステップS4においては、圧力検出手段120による検出信号は制御処理手段122に送給され、圧力検出手段120により検出された第1の圧力値は、第

1の記憶手段124に記憶される。

【0027】セルモータ（図示せず）の作用によって内燃機関102が回転されると、ステップS2からステップS5に移り、圧力検出手段120が再度排気流路106の圧力を検出する。このとき、内燃機関102が回転しているので、圧力検出手段120が検出する圧力値は、排気流路106中の排気ガスの圧力値（排気ガスは脈動して流れるので、この圧力値は所定期間内の排気ガスの圧力の平均値であり、その平均値のたとえば最大値を採用する）となり、従来の再生処理装置におけるフィルタ手段108の上流側に配設されていた圧力検出センサの検出値（いわゆる前圧値）と等しくなる。本実施形態では、イグニッションキー128が閉状態に保持されかつ内燃機関102が回転しているときの圧力検出手段120の検出値を第2の圧力値として検出している。圧力検出手段120による圧力検出の後ステップS6に進み、圧力検出手段120からの検出信号が制御処理手段122に送給され、第2の圧力値は第2の記憶手段126に記憶される。

【0028】次いで、ステップS7に進み、制御処理手段122は、第2の記憶手段126に記憶された第2の圧力値と第1の記憶手段124に記憶された第1の圧力値に基づいてその差圧を算出する。フィルタ手段108に捕集された微粒子の量が少ないと、内燃機関102からの排気ガスの流れがスムーズであるが、フィルタ手段108に捕集された微粒子の量が多くなると、内燃機関102からの排気ガスの流れが悪くなり、排気ガスの背圧抵抗、すなわち排気流路106中の排気ガス圧力が大きくなる。したがって、容易に理解される如く、フィルタ手段108に捕集された微粒子の量が多くなるにつれて第2の圧力値と第1の圧力値との差圧が大きくなり、ステップS8において制御処理手段122はこの差圧に基づいてフィルタ手段108における微粒子の捕集量を推定する。

【0029】上記差圧に基づいて推定される微粒子の捕集量が所定の基準値（内燃機関102の種類等によって設定される基準値）より小さいときには、フィルタ手段108に捕集された微粒子の量が少ないのでフィルタ手段を再生処理する必要はなく、ステップS9からステップS2に戻り、ステップS2、S5～S9が繰返し遂行され、微粒子の捕集量の検知が連続的に繰返し行われる。一方、上記差圧に基づいて推定される微粒子の捕集量が所定の基準値以上になると、ステップS9からステップS10に進み、制御処理手段122は警告信号を生成し、この警告信号がインジケータ132に送給され、警告信号に基づいてインジケータ132が点灯する。したがって、内燃機関102の運転者は、このインジケータ132の点灯によってフィルタ手段108に多量の微粒子が捕集されたことを知ることができる。なお、ステップS10の後には、ステップS2に戻り、ステップS

2、S5～S10が繰返し遂行される。ステップS9またはステップS10からの繰返し動作は、イグニッションキー128が開状態になるまで、すなわちバッテリ（図示せず）からの電流の供給が停止されるまで遂行される。

【0030】インジケータ132の点灯後、フィルタ手段108に捕集された微粒子を燃焼するには、イグニッションキー128を開状態にして内燃機関102の回転を停止させる。その後イグニッションキー128を再び閉状態（内燃機関102は回転させない）にして作動スイッチ130を操作する。図1を参照して、作動スイッチ130を操作すると、作動スイッチ130からの作動信号が制御処理手段122に送給され、制御処理手段122による制御は再生モードとなる。再生モードにおいては、制御処理手段122は、作動スイッチ130からの作動信号に基づいて燃焼信号を生成し、この燃焼信号が加熱ヒータ110、開閉弁116およびエアポンプ118に送給される。このように燃焼信号が送給されると、加熱ヒータ110が付勢されて加熱される。また開閉弁116が開状態となって送給流路114が開放される。さらに、エアポンプ118が付勢されてエアポンプ118から空気が送給流路114に送給される。それ故に、フィルタ手段108にて、加熱ヒータ110からの熱と送給流路114からの空気によってそこに捕集された微粒子が燃焼され、かかる燃焼によって微粒子が焼失される。したがって、フィルタ手段108は所要のとおり再生されて元の状態に戻り、再び微粒子の捕集が可能となる。

【0031】かくのとおりであるので、上記再生処理装置においては、単一の圧力検出手段120によってフィルタ手段108における微粒子の捕集量を検知することができ、捕集量が多くなったときには、作動スイッチ130を操作することによって微粒子を燃焼させてフィルタ手段108を再生することができる。

【0032】上述した実施形態では、再生モードにおいては、イグニッションキー128が閉状態に保持されかつ内燃機関102が回転されていないので、圧力検出手段120は、排気流路106の圧力を検出する。しかし、このときには、排気流路106にはエアポンプ118からの空気が送給されているので大気圧ではなく、このときの圧力値を第1の圧力値として第1の記憶手段124に記憶すると誤検知の原因となる。したがって、再生モードのときには、たとえば次のとおり制御するのが望ましい。すなわち、後に図3を参照して説明するように、ステップS2にて内燃機関102が回転しているか否かの判断をし、内燃機関102が回転していないときには、その後通常の運転モードか否かの判断をする、すなわち作動スイッチ130が操作されているか否かを判断するのが好ましい。そして、通常の運転モードのときにはステップS3に進んで圧力検出手段120によって

圧力を検出するが、再生モードのときにはステップS 2に戻って圧力検出手段1 2 0による検出動作を中止するのが望ましい。なお、このときには、圧力検出手段1 2 0の検出動作が中止されるので、制御処理手段1 2 2の第1の記憶手段1 2 4に記憶される第1の圧力値として、たとえば標準圧力値（たとえば760mmHg）を設定し、この標準圧力値を第1の記憶手段1 2 4に記憶するようにすることもできる。このようにすることによって、再生モード中に圧力検出手段1 2 0によって圧力を検出しなくても第1の圧力値が第1の記憶手段1 2 4に記憶され、制御処理手段1 2 2による微粒子の捕集量の算出が可能となる。

【0033】内燃機関1 0 2の温度状態が低いときには圧力検出手段1 2 0が誤検知する恐れがあるので、たとえば図3に示すフローチャートの如く、内燃機関1 0 2の温度状態に応じてその制御を幾分変えるのが望ましい（ステップS 3およびS 4に変えてステップS 1 1～S 1 6を遂行する）。図3を参照して、図2のフローチャートにおけるステップS 2において、内燃機関1 0 2が回転しているか否かを検知して回転していないときにはステップS 2からステップS 1 1に進む。そして、ステップS 1 1において通常の運転モードか再生モードかを判断し、再生モード、すなわちフィルタ手段1 0 8を再生するために燃焼中であるときにはステップS 1 1からステップS 2に戻る。一方、通常の運転モードであるときには、ステップS 1 2に進み、内燃機関1 0 2の冷却水の温度が所定値、たとえば30℃以上であるか否かが判断される。冷却水の温度を検出する場合には、内燃機関1 0 2に冷却水の温度を検出する温度センサ（図示せず）が設けられ、この温度センサからの検出信号が制御処理手段1 2 2に送給される。温度センサからの検出温度が所定値以上のときには、ステップS 1 3に進み、圧力検出手段1 2 0が排気流路1 0 6の圧力を検出し、次いでステップS 1 4において圧力検出手段1 2 0にて検出された第2の圧力値が制御処理手段1 2 2の第1の記憶手段1 2 4に記憶される。この圧力検出手段1 2 0による検出動作は、図2のフローチャートにおける動作と同じであり、ステップS 1 4の後ステップS 2に戻る。温度センサからの検出温度が所定値より低いときには、ステップS 1 5に進み、標準圧力値、たとえば760mmHgが第1の圧力値として用いられる。すなわち、本実施形態では、制御処理手段1 2 2は、標準圧力値を記憶する標準圧力記憶手段（図示せず）を含んでおり、ステップS 1 2において温度センサの検出温度が基準値よりも低いときには、標準圧力記憶手段に記憶された標準圧力値が読出され、読出された標準圧力値が、ステップS 1 6において第1の記憶手段1 2 4に記憶される。そして、ステップS 1 6の後にステップS 2に戻る。

【0034】ステップS 1 3において第1の記憶手段1 2 4に記憶された第1の圧力値またはステップS 1 6に

おいて第1の記憶手段1 2 4に記憶された標準圧力値は、内燃機関1 0 2が回転した後のステップS 7において、圧力検出手段1 2 0によって検出された第2の圧力値との差圧が算出され、この差圧に基づいて微粒子の捕集量が推定される。

【0035】上述したとおりであるので、冷却水の温度が低いときには、圧力検出手段1 2 0の検出動作が中止され、標準圧力記憶手段に記憶された標準圧力値が第1の圧力値に代えて用いられるので、圧力検出手段1 2 0による誤検知がなく、内燃機関1 0 2の温度が低いときでもフィルタ手段1 0 8における微粒子の捕集量を正確に推定することができる。なお、この実施形態では、内燃機関1 0 2の温度状態を検出するためにその冷却水の温度を検出しているが、冷却水の温度に代えて、たとえば内燃機関1 0 2の温度を直接検出してもよく、また内燃機関1 0 2の潤滑オイルの温度を検出してもよい。また、上述の実施形態では、制御処理手段1 2 2が標準圧力記憶手段を備え、この標準圧力記憶手段に記憶された標準圧力値が第1の圧力値として用いられるが、冷却水の温度が低いときには、標準圧力値に代えて、内燃機関1 0 2の前の回転時に第1の記憶手段1 2 4に記憶された第1の圧力値（この第1の圧力値はイグニッションキー1 2 8が開状態になったときにも第1の記憶手段1 2 4に継続して記憶保持されるように構成される）を第1の記憶手段1 2 4から読出して今回の微粒子の捕集量を算出する際の第1の圧力値として用いることもできる。なお、内燃機関1 0 2が回転した後において、その回転直後においては内燃機関1 0 2の温度が未だ低いので圧力検出手段1 2 0が誤検出する恐れがある。それ故に、この誤検出を確実に防止するために、内燃機関1 0 2が回転した後所定期間（たとえば20秒程度の期間であって、内燃機関1 0 2が暖まるに要する期間）圧力検出手段1 2 0による検出動作（第2の圧力値の検出）を中止させるようにすることもできる。

【0036】圧力検出手段1 2 0による検出動作に先だって圧力検出手段1 2 0の故障のチェックを行う検出手段チェック工程を遂行するのが好ましく、このチェック工程は、たとえば図2に示すフローチャートのステップS 1に代えて図4に示すフローチャートのステップS 2 1～S 2 8を追加することによって行うことができる。図1および図4を参照して、内燃機関1 0 2を始動させるためにイグニッションキー1 2 8を操作して閉状態にすると、ステップS 2 1からステップS 2 2に移って圧力検出手段1 2 0の故障チェック工程が遂行される。すなわち、ステップS 2 2においては、圧力検出手段1 2 0が排気流路1 0 6の圧力を検出し、この圧力値が制御処理手段1 2 2に送給される。次いで、ステップS 2 3において、制御処理手段1 2 2は上記圧力値が所定の範囲内であるかを判断し、所定範囲内であるときには圧力検出手段1 2 0は故障してなく、かつ誤検知もしていな

いので、ステップS 2 4に進む。ステップS 2 2においては、イグニッションキー1 2 8は閉状態であるが、内燃機関1 0 2は回転していないので、圧力検出手段1 2 0の検出値は大気圧値となる。それ故に、たとえば上記所定の範囲は、内燃機関1 0 2が使用される環境を想定して、たとえばその下限値を6 5 0 mmHgに、またその上限値を8 0 0 mmHgに設定することができ、この範囲から外れたときには、想定される大気圧値の範囲外となり、圧力検出手段1 2 0に何らかの故障が生じたとしてステップS 2 7に移る。

【0 0 3 7】圧力検出手段1 2 0の検出圧力値が正常な範囲内であるときには、ステップS 2 4に進み、制御処理手段1 2 2からのチェック信号が開閉弁1 1 6およびエアポンプ1 1 8に送給される。このようにチェック信号が送給されると、開閉弁1 1 6が開状態になって送給流路1 1 4が開放され、またエアポンプ1 1 8が付勢されて送給流路1 1 4に空気が送給され、エアポンプ1 1 8からの空気が排気流路1 0 6を通して外部に排出される。なお、このときは再生モードでないため、加熱ヒータ1 1 0が付勢されることはない。次いで、ステップS 2 5に進み、圧力検出手段1 2 0は、排気流路1 0 6の圧力を検出し、この検出圧力値が制御処理手段1 2 2に送給される。ステップS 2 6においては、制御処理手段1 2 2は上記検出圧力値の変動が所定の範囲内であるかを判断し、所定範囲内であるときには、圧力検出手段1 2 0が正常に圧力を検出して故障等が発生しておらず、このときには、ステップS 2 6までの動作によって検出手段チェック工程が終了し、しかる後図2のフローチャートにおけるステップS 2へと進み、その後圧力検出手段1 2 0による第1の圧力値および第2の圧力値の検出が行われる。ステップS 2 5においては、内燃機関1 0 2は回転していないが、エアポンプ1 1 8からの空気が排気流路1 0 6に送給されているので、その圧力値の変動範囲は、エアポンプ1 1 8によって送給される空気量に応じて変わるが、たとえばその上限値を9 5 0 mmHgに、またその下限値を8 0 0 mmHgに設定することができ、その範囲から外れたときには想定される検出値の範囲外となり、圧力検出手段1 2 0に何らかの故障等が生じたとしてステップS 2 7に進む。

【0 0 3 8】ステップS 2 3またはステップS 2 6からステップS 2 7に進むと、制御処理手段1 2 2は異常信号を生成し、この異常信号が警告ランプ（図示せず）に送給され、警告ランプが点灯する。そして、この警告ランプの点灯によって、圧力検出手段1 2 0および／またはそれに関連する制御系統に故障等が発生していることを運転者に知らせる。警告ランプが点灯した後は、ステップS 2 8に進み、圧力検出手段1 2 0が故障しているので、その検出動作が中止され、その後圧力検出手段1 2 0によって排気流路1 0 6の圧力が検出されることはない（したがって、制御処理手段1 2 2による微粒子の

捕集量の算出は行われない）。

【0 0 3 9】なお、内燃機関1 0 2の温度が低いときには、圧力検出手段1 2 0が誤検出を生じ易いので、この誤検出を故障と判断しないように、ステップS 2 3および／またはステップS 2 6において所定範囲外と判断されたときには、検出手段チェック工程を複数回遂行し、ステップS 2 3および／またはステップS 2 6において複数回所定範囲外と判断されたときにステップS 2 7に進むように構成することもできる。

【0 0 4 0】図2のフローチャートにおいては、内燃機関1 0 2を始動するためにイグニッションキー1 2 8を操作してイグニッションキー1 0 2が閉状態になったときに圧力検出手段1 2 0が第1の圧力値（大気圧）を検出し、その後内燃機関1 0 2が回転したとき圧力検出手段1 0 2が第2の圧力値を検出しているが、このような制御に代えて、たとえば図5に示すフローチャートに従って制御するようにすることもできる。

【0 0 4 1】図1および図5を参照して制御処理手段1 2 2による制御の他の実施例を説明すると、まずイグニッションキー1 2 8を閉状態にし、セルモータ（図示せず）を作動させて内燃機関1 0 2を回転させる。内燃機関1 0 2が回転すると、ステップS 3 1からステップS 3 2に移り、次いで圧力検出手段1 2 0による圧力検出が行われる。すなわち、ステップS 3 3においては、圧力検出手段1 2 0が排気流路1 3 0の排気ガスの圧力を検出する。このとき、イグニッションキー1 2 8が閉状態に保持されかつ内燃機関1 0 2が回転しているので、排気流路1 0 6には排気ガスが流れており、したがって圧力検出手段1 2 0が検出する圧力は、排気流路1 0 6を流れる排気ガスの圧力であり、その検出値は第2の圧力値である。ステップS 3 4においては、圧力検出手段1 2 0からの検出信号が制御処理手段1 2 2に送給され、圧力検出手段1 2 0により検出した第2の圧力値が第2の記憶手段1 2 4に記憶される。次に、ステップS 3 5に進み、イグニッションキー1 2 8が開（オフ）状態に操作されたかが判断され、イグニッションキー1 2 8が開に操作されないときには、ステップS 3 3に戻り、ステップS 3 3～S 3 5が繰返し遂行される。すなわち、圧力検出手段1 2 0による排気ガスの圧力検出が行われ、新たに検出した第2の圧力値が第2の記憶手段1 2 4に記憶される（第2の記憶手段1 2 4に記憶されていた第2の圧力値は、新たに検出した第2の圧力値を記憶する際に消去される）。

【0 0 4 2】内燃機関1 0 2の回転を停止するためにイグニッションキー1 2 8を開に操作すると、ステップS 3 5からステップS 3 6に移り、イグニッションキー1 2 8を開に操作後所定時間閉（オン）状態に維持される。このように所定時間閉状態に維持するのは、内燃機関1 0 2の回転停止後に後述する微粒子の捕集量の検知動作を行うことができるようにするためである。次い

で、内燃機関102の回転が停止したかが検出される。内燃機関102の回転検出は、上述したとおり、内燃機関102の回転をセンサで直接検出してもよいが、レギュレータからの信号を利用してもよい。内燃機関102の回転が停止すると、ステップS37からステップS38に移り、圧力検出手段120による圧力検出が行われる。このとき、イグニッションキー128は閉状態に保持されかつ内燃機関102が回転していないので、圧力検出手段120が検出するのは大気圧であり、その検出値は第1の圧力値である。次いで、ステップS39に進み、圧力検出手段120からの検出信号が制御処理手段122に送給され、圧力検出手段120により検出された第1の圧力値が第1の記憶手段124に記憶される。その後、ステップS40に移り、制御処理手段122は、第2の記憶手段126に記憶された第2の圧力値と第1の記憶手段124に記憶された第1の圧力値に基づいてその差圧を算出する。そして、ステップS41において制御処理手段122はこの差圧に基づいてフィルタ手段108における微粒子の捕集量を推定する。

【0043】上記差圧に基づいて推定される微粒子の捕集量が所定の基準値より小さいときには、フィルタ手段108に捕集された微粒子の量が少ないのでフィルタ手段を再生処理する必要はなく、ステップS42からステップS44に進むが、一方、上記差圧に基づいて推定される微粒子の捕集量が所定の基準値以上になると、ステップS42からステップS43に進み、制御処理手段122が生成する警告信号に基づいてインジケータ132が点灯し、インジケータ132は、フィルタ手段108に多量の微粒子が捕集されたことを運転者に知らせる。なお、内燃機関102の回転停止後における微粒子の捕集量の検知が終了すると、イグニッションキー128を開状態に操作した後所定時間が経過し、ステップS43においてイグニッションキー128が開状態となり、バッテリー（図示せず）からの電流の供給が停止される。なお、上述した制御において、必要に応じて、圧力検出手段120の故障等をチェックする検出手段チェック工程を設けるようにすることもでき、かかる場合には、たとえば、図5のステップS31に代えて図4のステップS21～S28を追加すればよい。

【0044】インジケータ132の点灯後、フィルタ手段108に捕集された微粒子を燃焼するには、イグニッションキー128を開状態（内燃機関102は回転させない）に操作した後作動スイッチ130を操作すればよい。このように操作すると、叙述したと同様に、作動スイッチ130からの作動信号が制御処理手段122に送給され、制御処理手段122は再生モードとなって作動スイッチ130からの作動信号に基づいて燃焼信号を生成し、この燃焼信号が加熱ヒータ110、開閉弁116およびエアポンプ118に送給される。そしてこの燃焼信号によって、加熱ヒータ110、開閉弁116および

エアポンプ118が付勢され、エアポンプ118から空気および加熱ヒータ110からの熱によってフィルタ手段108に捕集された微粒子が燃焼され、フィルタ手段108の再生が行われる。

【0045】この制御例では、内燃機関102の回転停止後に圧力検出手段120によって第1の圧力値を検出しているので、この第1の圧力値を検出するときには内燃機関102は運転によって暖められている。それ故に、圧力検出手段120のよる誤検知が生じることはなく、微粒子の捕集量を正確に検出することができる。なお、この制御例では、内燃機関102の回転終了後に微粒子の捕集量を検知するので、内燃機関102の運転中は捕集量を検知することができず、長時間に渡って連続して内燃機関102を運転する場合等においてはその間捕集量を検知することができない。このような不都合を解消するために、たとえば図6に示すとおりに制御処理手段122によって制御することもできる。

【0046】図1および図6を参照して制御処理手段122による制御のさらに他の実施例を説明すると、イグニッションキー128を開状態にし、セルモータ（図示せず）を作動させて内燃機関102を回転させ、ステップS51からステップS52に移る。次いで、ステップS53にて圧力検出手段120による圧力検出が行われる。この圧力検出のときには、イグニッションキー128が開状態に保持されかつ内燃機関102が回転しているので、排気流路106には排気ガスが流れており、したがって圧力検出手段120が検出する圧力値は、第2の圧力値である。ステップS54においては、圧力検出手段120からの検出信号が制御処理手段122に送給され、圧力検出手段120により検出した第2の圧力値が第2の記憶手段126に記憶される。次に、ステップS55に進み、制御処理手段122は、第1の記憶手段124に記憶されている第1の圧力値を読出す。この制御例では、第1の圧力値の第1の記憶手段124への記憶は、内燃機関102の前の運転終了時に行われ、このときに記憶された第1の圧力値は、イグニッションキー128が開状態になった後も保持され続け、内燃機関102の次の運転時における微粒子の捕集量の算出の際に用いられる。次いで、ステップS56にて、制御処理手段122は、第2の記憶手段126に記憶された第2の圧力値と第1の記憶手段124から読出された第1の圧力値に基づいてその差圧を算出する。そして、ステップS57において制御処理手段122はこの差圧に基づいてフィルタ手段108における微粒子の捕集量を推定する。

【0047】上記差圧に基づいて推定される微粒子の捕集量が所定の基準値より小さいときには、フィルタ手段108に捕集された微粒子の量が少ないのでフィルタ手段108を再生処理する必要はなく、ステップS58からステップS60に進むが、一方、上記差圧に基づいて

推定される微粒子の捕集量が所定の基準値以上になると、ステップS58からステップS59を経てステップS60に進む。ステップS59においては、制御処理手段122が生成する警告信号に基づいてインジケータ132が点灯し、インジケータ132は、フィルタ手段108に多量の微粒子が捕集されたことを運転者に知らせる。ステップS60においては、内燃機関102の回転を停止するために、イグニッションキー128が開（オフ）に操作されたかが判断され、イグニッションキー128が開に操作されないときには、ステップS53に戻ってステップS53～S60が遂行され、圧力検出手段120が第2の圧力値を検出し、制御処理手段122は、新たに検出した第2の圧力値と第1の記憶手段124に記憶されている第1の圧力値に基づいて微粒子の捕集量の推定がおこなわれ、このような捕集量の推定はイグニッションキー128が開に操作されるまで遂行される。

【0048】内燃機関102の回転を停止するためにイグニッションキー128を開に操作すると、ステップS60からステップS61に移り、制御処理手段122は、イグニッションキー128を開に操作後所定時間閉（オン）状態に維持する。このように所定時間閉状態に維持するのは、内燃機関102の回転停止後に排気流路126の第1の圧力値を検出することができるようにするためである。次いで、ステップS62にて、内燃機関102の回転が停止したかが検出される。内燃機関102の回転検出は、内燃機関102の回転を検出する回転検出センサ、内燃機関102の回転によって作動されるレギュレータ等からの信号を利用することができる。内燃機関102の回転が停止すると、ステップS63に移り、圧力検出手段120による圧力検出が行われる。このとき、イグニッションキー128は閉状態に保持されかつ内燃機関102が回転していないので、圧力検出手段120が検出するのは大気圧であり、その検出値は第1の圧力値である。次いで、ステップS64に進み、圧力検出手段120からの検出信号が制御処理手段122に送給され、圧力検出手段120により検出された第1の圧力値が第1の記憶手段124に記憶される。この第1の記憶手段124に記憶された第1の圧力値は、ステップS65においてイグニッションキー128が開状態になった後も保持され続け、次に内燃機関102が回転されたときの微粒子の捕集量の推定の際に用いられる。なお、上述した制御においても、必要に応じて、圧力検出手段120の故障等をチェックする検出手段チェック工程を設けるようにすることもでき、かかる場合には、たとえば、図6のステップS51に代えて図4のステップS21～S28を追加すればよい。

【0049】上述したような制御では、内燃機関102の回転停止後に圧力検出手段120によって第1の圧力値を検出しているため、この第1の圧力値を検出すると

ときには内燃機関102は運転によって暖められている。それ故に、圧力検出手段120のよる誤検知が生じることなく第1の圧力値を検出することができる。また、微粒子の捕集量の検知は、内燃機関102の前の運転時に検出した第1の圧力値を用いて内燃機関102の運転中行うので、長期に渡って運転してもその運転時における微粒子の捕集量を正確に検知することができる。

【0050】上述した制御処理手段122による制御に代えて、たとえば図7に示す制御を行うこともできる。図7に示すさらに他の実施例における制御では、内燃機関102の温度状態によって選択される第1の算出モードまたは第2の算出モードによって制御される。

【0051】図1および図7を参照7して制御処理手段122によるさらに他の例の制御を説明すると、イグニッションキー128を閉状態にするとステップS71からステップS72に進み、内燃機関102の温度状況が検知される。この実施例の制御では、内燃機関102の冷却水の温度を検出し、その温度が所定値、たとえば30℃以上のときにはステップS72からステップS73に進んで第1の算出モードが遂行されるが、その温度が所定値、たとえば30℃より低いときにはステップS72からステップS74に進んで第2の算出モードが遂行される。なお、上述したと同様に、冷却水の温度に代えて、内燃機関102の直接の温度、または内燃機関102の潤滑オイルの温度等を検出するようにすることもできる。

【0052】冷却水の温度が低いときには、圧力検出手段120が誤検出する恐れがあるので、その不都合を解消するために、制御処理手段122は第2の算出モードを遂行する。この第2の算出モードでは、図6におけるステップS52～S65が行われ、内燃機関102が回転しているときに検出される第2の圧力値と第1の記憶手段124に記憶されている第1の圧力値に基づいて微粒子の捕集量が推定される。そして、内燃機関102の回転停止後に第1の圧力値が検出され、この第1の圧力値が第1の記憶手段124に記憶され、第1の記憶手段124にて記憶された第1の圧力値は、内燃機関102の次の運転時において第2の算出モードが選択されたときに用いられる。

【0053】冷却水の温度が高い（たとえば30℃以上）ときには、圧力検出手段120が誤検出する恐れがないので、制御処理手段122は第1の算出モードを遂行する。第1の算出モードでは、図2におけるステップS2～S10が行われ、内燃機関102が回転する前に検出される第1の圧力値と内燃機関102が回転した後に検出される第2の圧力値に基づいて微粒子の捕集量が推定される。なお、このときには、第1の記憶手段122に記憶された第1の圧力値は、イグニッションキー128が開状態になった後も保持され続け、内燃機関102の次の運転時において第2の算出モードが選択された

ときに用いられる。

【0054】このような制御においても、フィルタ手段108における微粒子の捕集量を単一の圧力検出センサでもって正確に検出することができる。

【0055】図7の制御における第2の算出モードにおいては、圧力検出手段120によって検出された第1の圧力値を用いているが、これに代えて、たとえば次のように構成することもできる。制御処理手段122に標準圧力記憶手段（図示せず）を含め、この標準圧力記憶手段に標準圧力値、たとえば760mmHgを記憶させる。そして、第2の算出モードにおいては、標準圧力記憶手段に記憶された標準圧力値が標準圧力記憶手段から読出され、この読出された標準圧力値と内燃機関102が回転した後検出される第2の圧力値に基づいてフィルタ手段108における微粒子の捕集量を推定するようにすることもできる。このように構成することによっても、圧力検出手段120の誤検出を排除して微粒子の捕集量を正確に推定することができる。

【0056】制御処理手段122による上述した制御例では、いずれも、イグニッションキー128が閉状態に保持されかつ内燃機関102が回転していないときの排気流路106の圧力を第1の圧力値として検出しており、この第1の圧力値は大気圧と実質上等しい。一般に、内燃機関102が回転しているときのフィルタ手段108の下流側の排気圧力は、大気圧とほぼ等しいが、この大気圧よりも幾分高い（実験的には、内燃機関102の機種によって異なるが、たとえば5mmHg程度高い）。それ故に、フィルタ手段108における微粒子の捕集量を一層正確に検知するには、第1の圧力値を補正するのが望ましく、次のように構成するのがよい。すなわち、制御処理手段122に圧力補正手段を含め、圧力検出手段120によって検出された第1の圧力値をこの圧力補正手段によってたとえば5mmHg小さくなるように補正し、圧力補正手段によって補正された補正圧力値と、内燃機関102が回転した後検出される第2の圧力値に基づいて微粒子の捕集量を推定するのがよい。

【0057】第1の圧力値の補正をより正確に行うためには、次のとおり構成するのがよい。一般に、内燃機関102が回転しているときのフィルタ手段108の下流側の排気圧力は、大気圧、すなわち第1の圧力値と比較した場合に、内燃機関102の回転数に応じて幾分異なっており、実験的には、内燃機関102の回転数が大きくなるに従って大気圧との差圧は漸増している。それ故に、圧力検出手段により検出した第1の圧力値の補正は、内燃機関102の回転数に対応して補正し、その回転数が大きくなるに従ってその補正値も大きくなるようにするのが一層望ましい。この回転数に対応する補正値としては、たとえば、1000rpm以下のときには3mmHg、1000～1500rpmのときには5mmHg、1500～2000rpmのときには7mmH

g、2000～2500rpmのときには8mmHg、また2500～3000rpmのときには9mmHg、さらに3000rpm以上のときには10mmHgと設定することができ、それぞれ対応する回転数のときに、圧力検出手段120が検出した第1の圧力値は、その値から対応する上記補正値を減じることによって補正される。そして、圧力補正手段によって回転数に対応して補正された補正圧力値と、内燃機関102が回転した後検出される第2の圧力値に基づいて微粒子の捕集量が推定され、このようにして捕集量を算出することによって一層正確にその量を推定することができる。

【0058】

【発明の効果】本発明によれば、圧力検出手段は、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転していないときに大気圧、すなわち第1の圧力値を検出し、またイグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転しているときに排気流路中の圧力（いわゆる前圧）、すなわち第2の圧力値を検出する。そして、制御処理手段は、圧力検出手段が検出した第1の圧力値および第2の圧力値に基づいて微粒子の捕集量を算出するので、単一の圧力検出手段でもってフィルタ手段における微粒子の捕集量を検知することができる。

【0059】また本発明によれば、圧力検出手段は、始動に際してイグニッションキーを閉状態にしたときに第1の圧力値を検出し、またその後内燃機関が回転したときに第2の圧力値を検出するので、内燃機関の始動に際するイグニッションキーの操作に関連してフィルタ手段における微粒子の捕集量を検知することができる。

【0060】また本発明によれば、内燃機関の回転を停止するためにイグニッションキーを開状態に操作したとき、このイグニッションキーは、操作した後所定時間閉状態に保持された後開状態となる。圧力検出手段は、イグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転しているときに第2の圧力値を検出し、内燃機関の回転が停止しかつイグニッションキーが閉状態に保持されているときに第1の圧力値を検出するので、内燃機関の停止に際するイグニッションキーの操作に関連してフィルタ手段における捕集量を検知することができる。また圧力値として内燃機関が停止したときの圧力値を検出しているので、第1の圧力値を検出する際に内燃機関が高温になっており、したがって第1の圧力値を安定して検出できる。

【0061】また本発明によれば、内燃機関の回転を停止するためにイグニッションキーを開状態に操作したとき、このイグニッションキーは、操作した後所定時間閉状態に保持された後開状態となる。圧力検出手段は、内燃機関が停止しかつイグニッションキーが閉状態に保持されているときに第1の圧力値を検出し、次に内燃機関を始動するためにイグニッションキーを操作してこのキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転したときに第

2の圧力値を検出するので、内燃機関の始動、停止するためのイグニッションキーの操作に関連してフィルタ手段における微粒子の捕集量を検知することができる。また、第1の圧力値として内燃機関が停止したときの圧力値を検出しているので、第1の圧力値を検出する際に内燃機関が低温である場合がなく、圧力検出手段による第1の圧力値の検出を安定して行うことができる。

【0062】また本発明によれば、再生モード中は圧力検出手段による検出動作を行わないので、再生モードにおける排気流路中の圧力変動を検出することがなく、圧力検出手段による正確な圧力値の検出が可能となる。

【0063】また本発明によれば、内燃機関の冷却水の温度が所定温度よりも低いときには圧力検出手段による第1の圧力値の検出動作を行わないので、低温時に発生し易い誤検出を除くことができる。

【0064】また本発明によれば、イグニッションキーを閉状態にすると、圧力検出手段による検出動作に先だってチェック工程が遂行され、チェック工程にて故障と検出されたときには圧力検出手段による検出動作が中止される。それ故に、圧力検出手段が故障しているか否かを検出することができ、故障しているときには、故障による検出圧力値に基づき微粒子の捕集量が検知されることはない。

【0065】また本発明によれば、検出手段チェック工程においては、圧力検出手段からの圧力検出値が所定範囲内にあるか否かによって故障を判断し、比較的簡単かつ容易に圧力検出手段の故障をチェックすることができる。

【0066】また本発明によれば、検出手段チェック工程においては、エアポンプからの空気が排気流路に送給され、この空気の送給によって圧力検出手段の圧力検出値が正常に変動しているか検知されるので、圧力検出手段の故障をより正確に検知することができる。

【0067】また本発明によれば、圧力検出手段の検出動作が中止しているときには、標準圧力記憶手段に記憶された標準圧力が第1の検出値として用いられるので、検出動作中止中においてもフィルタ手段における微粒子の捕集量の検知を比較的正確に行うことができる。

【0068】また本発明によれば、圧力検出手段の検出動作が中止しているときには、第1の記憶手段に記憶された第1の検出値が用いられるので、検出動作中止中においてもフィルタ手段における微粒子の捕集量の検知を比較的正確に行うことができる。

【0069】また本発明によれば、第1の圧力値が圧力補正手段によって補正されるので、フィルタ手段における微粒子の捕集量をより正確に検知することができる。

【0070】また本発明によれば、圧力補正手段は内燃機関の回転数に対応して第1の圧力値を補正するので、フィルタ手段における微粒子の捕集量をより正確に検知することができる。

【0071】また本発明によれば、制御処理手段は、内燃機関の温度状態に応じて第1の算出モードおよび第2の算出モードから選択された算出モードによってフィルタ手段における微粒子の捕集量を算出するので、微粒子の捕集量を誤検知なく正確に検出することができる。

【0072】また本発明によれば、冷却水の温度が高いときには第1の算出モードが選択され、第1の圧力値としてイグニッションキーが閉状態に保持されかつ内燃機関が回転していないときの排気流路の圧力値が用いられ、一方冷却水の温度が低いときには第2の算出モードが選択され、第1の圧力値として圧力値記憶手段に記憶された圧力値が用いられる。それ故に、冷却水の温度、すなわち内燃機関の温度状態に実質上関係なく微粒子の捕集量を正確に検出することができる。

【0073】さらに本発明によれば、第2の算出モードにおいては、圧力値記憶手段に記憶された標準圧力値または内燃機関の前の動作時に検出された第1の圧力値が第1の圧力値として用いられるので、たとえば冷却水の温度が低い等のときにおいても微粒子の捕集量を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う排気ガスフィルタの再生処理装置の一実施形態を備えた内燃機関およびその制御系を簡略的に示すブロック図である。

【図2】図1の制御処理手段による第1の制御例を示すフローチャートである。

【図3】図2のフローチャートの変形例における変更個所の制御例を示すフローチャートである。

【図4】図2のフローチャートにおける他の変形例における変更個所の制御例を示すフローチャートである。

【図5】図1の制御処理手段による第2の制御例を示すフローチャートである。

【図6】図1の制御処理手段による第3の制御例を示すフローチャートである。

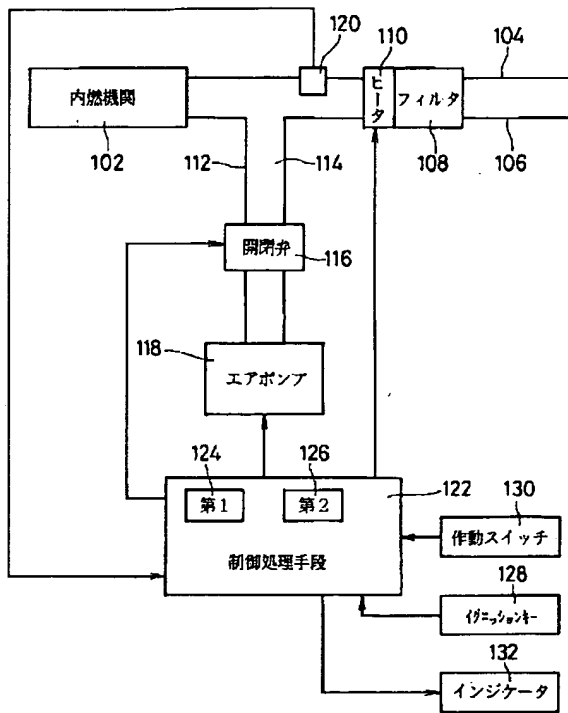
【図7】図1の制御処理手段による第4の制御例を示すフローチャートである。

【図8】従来の排気ガスフィルタの再生処理装置を備えた内燃機関を簡略的に示すブロック図である。

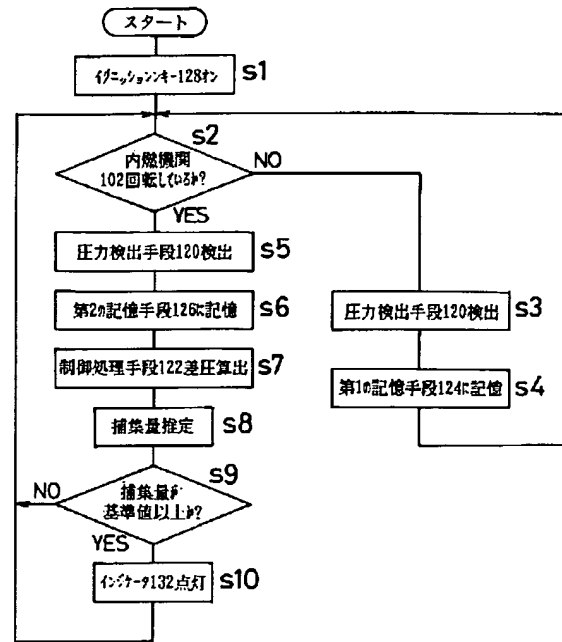
【符号の説明】

- 2, 102 内燃機関
- 6, 106 排気流路
- 8, 108 フィルタ手段
- 10, 110 加熱ヒータ
- 12, 114 送給流路
- 16, 116 開閉弁
- 18, 118 エアポンプ
- 120 圧力検出手段
- 122 制御処理手段
- 124 第1の記憶手段
- 126 第2の記憶手段

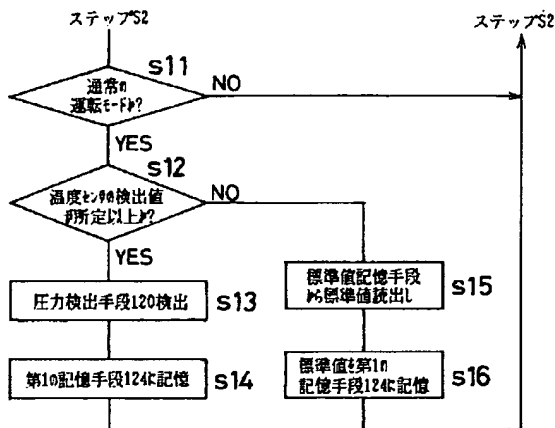
【図1】



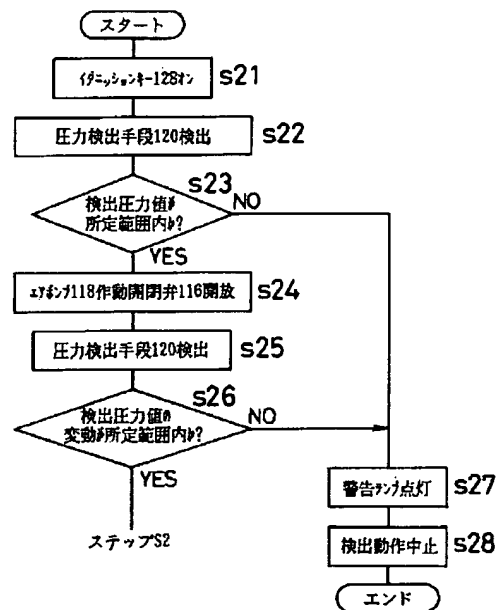
【図2】



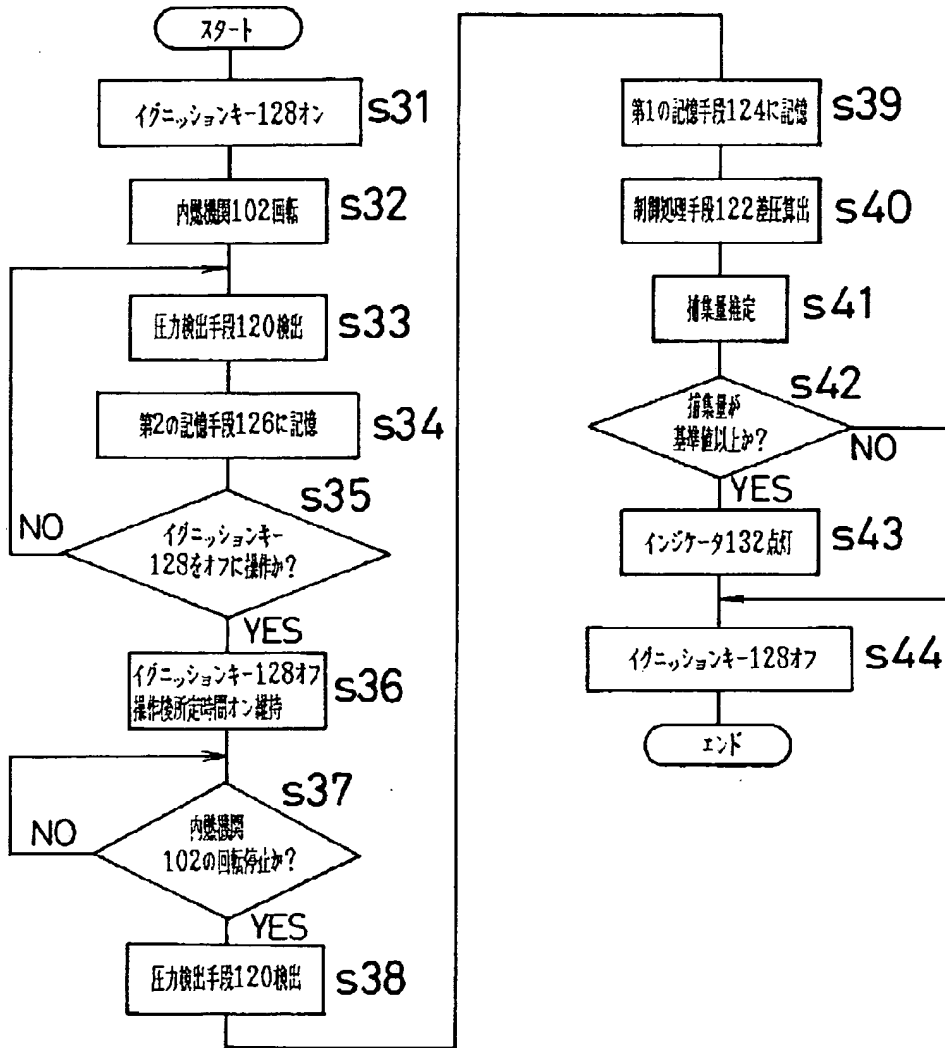
【図3】



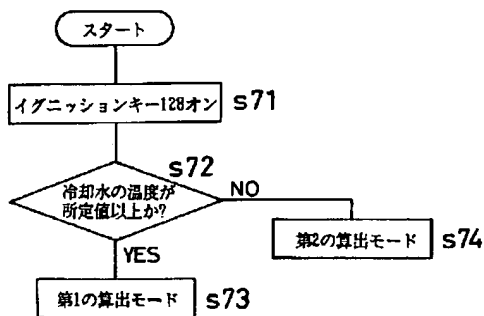
【図4】



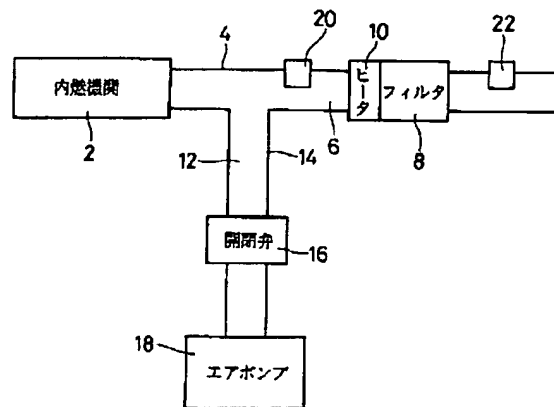
【図5】



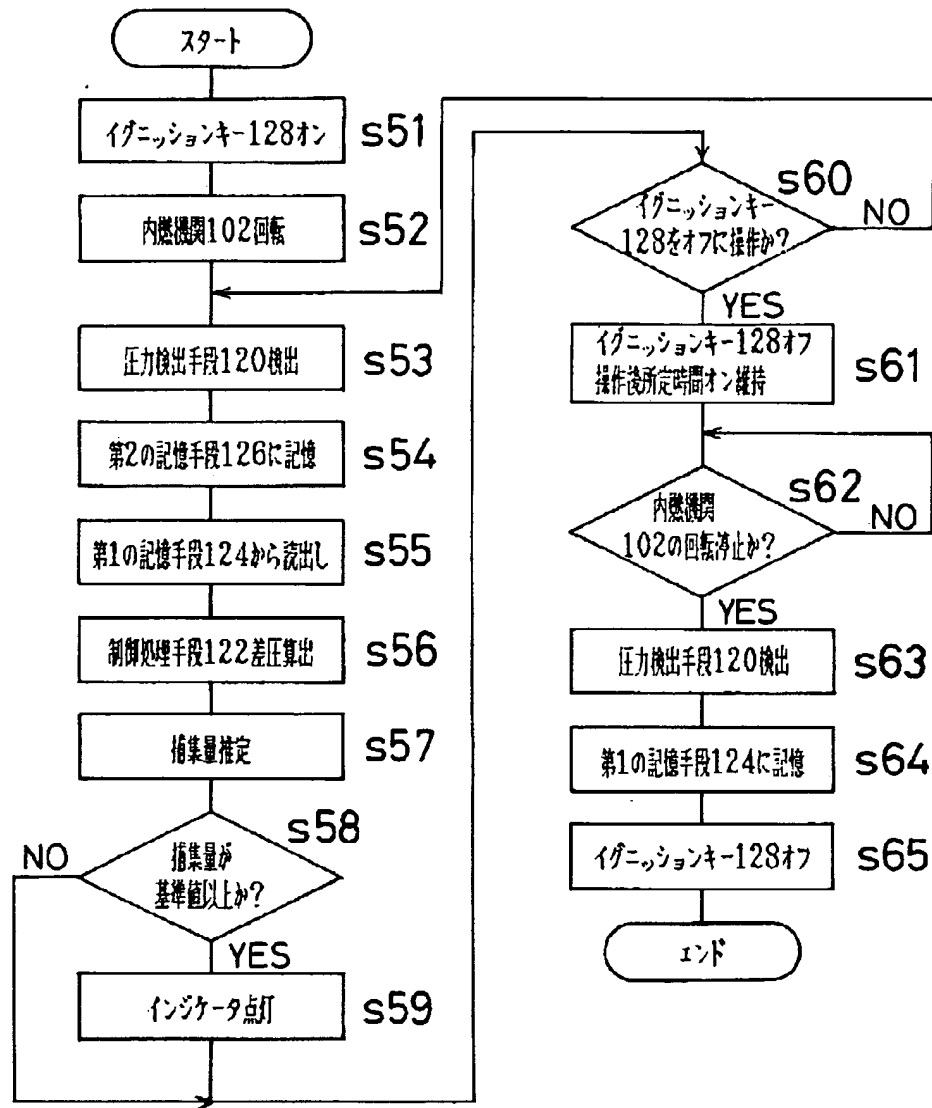
【図7】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

F 0 1 N 9/00

識別記号

Z A B

庁内整理番号

F I

F 0 1 N 9/00

技術表示箇所

Z A B Z

(72) 発明者 金沢 博敬

愛知県高浜市豊田町2丁目1番地1 株式

会社豊田自動織機製作所内